

Opinnäytetyö (AMK)

Kone- ja tuotantotekniikka

Laiva- ja venetekniikka

2015

Juuso Jortikka

DOKUMENTINHALLINTAOH- JELMISTON JA LAITETIETOKANNAN LINKITYSOMINAISUUS



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Kone- ja tuotantotekniikka | Laiva- ja venetekniikka

2015 Kevät | 29

Ari Suomi (Deltamarin Oy), Lauri Kosomaa (Turku AMK)

Juuso Jortikka

DOKUMENTINHALLINTAOHJELMISTON JA LAITETIETOKANNAN LINKITYSOMINAISUUS

Opinnäytetyössä perehdytään tietokantoihin ja niiden toimintoihin meriteknisen suunnittelun apuna. Opinnäytetyö toimitetaan tilaustyönä Deltamarin LTD:lle. Opinnäytetyön tarkoituksena oli suunnitella ja toteuttaa sähköinen tietokantajärjestelmä blockien, laitteiden ja tietojen yhdistämiselle eri osastojen välille.

Opinnäytetyöhön kuului sekä sähköisen tietokannan suunnittelu että toteutus käyttäen apuna jo valmiiksi olemassa olevaa Deltamarinin Kronodoc-dokumentinhallintajärjestelmään pohjautuvaa DeltaDorista ja laitetietokantaa Deltalristä.

Opinnäytetyön tuloksena syntyi dokumentinhallintajärjestelmän ja laitetietokannan välille linkitysominaisuus, joka yhdistää kaksi järjestelmää toimivaksi kokoonpanoksi, joiden ominaisuuksiin lukeutuu paremmat hakuominaisuudet ja tiedon parempi hallinnointi.

ASIASANAT:

Relaattiotietokanta, metadata, informaatio, tietokannat, meritekniikka,

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Mechanical and Production Engineering | Naval Architecture and Marine Engineering

2015 | 29

Ari Suomi (Machinery Discipline Engineer, Deltamarin Oy), Lauri Kosomaa (Principal Lecturer, TUAS)

Juuso Jortikka

LINKING FEATURE BETWEEN DOCUMENT MANAGEMENT SOFTWARE AND EQUIPMENT DATABASE

The thesis focuses on databases and their functions used in ship design. The thesis was commissioned by Deltamarin Ltd. The purpose of the thesis was to execute and design an electric database system for connecting devices, block-files and information between the different departments.

The thesis includes planning and the realization of the online database using an existing document management software DeltaDoris and an equipment database DeltaIris which are based on the Kronodoc document management system. The idea for the thesis came from the client.

As a result, a linking feature between the document management system and device database was created. The properties include better search capabilities and improved information management.

KEYWORDS:

Relational database, metadata, information, databases, marine technology

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET	6
1 JOHDANTO	7
1.1 Työn tavoitteet	7
1.2 Deltamarin LTD	8
2 NYKYINEN JA TULEVA TOIMINTAMALLI	9
2.1 Nykyinen toimintamalli	9
2.2 Tuleva toimintamalli	9
3 TIETOKANTA	10
3.1 Relaatiotietokanta yleisesti	10
3.2 Tietokantasovellus	11
3.3 DBMS	12
3.4 Oracle-tietokanta	13
4 DELTAMARININ TIETOJÄRJESTELMÄT	15
4.1 Kronodoc/DeltaDoris	15
4.1.1 DeltaDoriksen rakenne	15
4.1.2 Kronodocin yleinen puurakenne työtilassa	18
4.2 Deltalris	19
5 TIETOJÄRJESTELMÄN VAIHTOEHDOT	20
5.1 Puutyylinen tietokanta DeltaDoriksessa	20
5.1.1 Laiteryhmien jaottelu	20
5.1.2 Puurakenteen määrittäminen	21
5.1.3 DeltaDoris puurakenne tietokannan hyvät ja huonot puolet	23
5.2 Linkkityylinen Deltalris-laitetietokanta	23
5.3 Autocad-sovellus	23
6 DELTAIRIKSEN JA DELTADORIKSEN YHDISTÄMISEN TOTEUTUS	25
6.1 Tietokantasovellusten yhdistäminen	25
6.2 Hakuominaisuuden määrittäminen	26
6.3 Hakutulokset	26
6.4 Laitteiden lisääminen tietokantaan	27

6.5 Tietokannan laajennus	27
7 YHTEENVETO	28
LÄHTEET	29

KUVAT

Kuva 1. Tietokantalähestymistapa (Connolly & Begg 2005, 17).	12
Kuva 2. Yksinkertaistettu tietokantajärjestelmäympäristö. (Elmasri & Navethe 2010, 5–7).	13
Kuva 3. Tasot DeltaDoriksessa (Kronodoc 2008.)	15
Kuva 4. DeltaDoriksen projektin alainen rakenne	16
Kuva 5. Tilausinformaatio-kansio DeltaDoriksessa	17
Kuva 6. Design-kansio DeltaDoriksessa	17
Kuva 7. Kronodoc-dokumenttiluettelon puurakenne DeltaDoriiksessa	19
Kuva 8. DeltaDoris-dokumenttihallintajärjestelmän mahdollinen puurakenne	22
Kuva 9. System- ja item code info DeltaDoriksessa	25
Kuva 10. System ja Item code DeltaDoriksessa	25
Kuva 11. Taulukko- ja systeemivalinta DeltaDoriksessa	26
Kuva 12. Hakupalkki DeltaDoriksessa	26

KÄYTETYT LYHENTEET

Block-tiedosto	AutoCAD block-tiedosto. Kuvanto tietyistä laitteista tietyistä kuvakulmasta, yleensä edestä, takaa tai sivulta.
Vendor data	Yritykseltä saatava laitetiedot DeltaDoriksessa
FO	Fuel Oil, polttoaine
LO	Lubricating oil, voiteluöljy
Litterointijärjestelmä	Litterajärjestelmällä jaetaan laiva eri pääryhmiin
SQL	Standardoitu kyselykieli
DBMS	Tietokannan hallintajärjestelmä
Miniworld	Reaalimaailman merkityksellinen osuus tietokannassa
CAD	Computer-aided design eli tietokoneavusteiset piirrustukset
FEM	Finite element method eli elementtimenetelmä
CFD	Computational fluid dynamics eli virtauslaskenta
HVAC	Heat, ventilation, and air conditioning
LVI	Lämpö, vesi, ilma

1 JOHDANTO

Tietotekniikan käyttö laiva- ja meriteknikan alalla on päivittäistä. Tietotekniikka on edistänyt laiva-alaa suuresti, ja se kehittää sitä edelleen paremmaksi. Kehitys mahdollistaa monimutkaisten aikaisemmin käsin tehtyjen laskujen ja piirrustusten yksinkertaistamisen ja nopeuttamisen. Laiva- ja meriteknikan alalla suurimpia tietotekniikan käytön osa-alueita ovat: CAD, FEM-laskenta rungon lujuuksille, varaosien hallintajärjestelmät laivoissa, joiden avulla voidaan ennustaa pian tarvittavat varaosat ja varata niitä varastoon ennen osan rikkoutumista, materiaalin ja työvoiman hallintajärjestelmät telakalla. Lisäksi käytetään fysiikkamallinnusta eri fysiikan osa-alueille, kuten virtausnopeuksille, kulutukselle, ja paineille, 3D-mallinnusta, CFD:tä, sekä tietokantoja ja tiedonhallintaohjelmistoja tiedon varastointiin, hallintaan ja käyttämiseen, ym. Uusia sovelluksia laiva- ja meriteknikkaan kehitetään jatkuvasti.

Tässä opinnäytetyössä käsitellään Kronodoc-dokumentinhallintajärjestelmää, sekä Oracle-relaatiotietokantaa ja sen ympärille rakennettuja tietojärjestelmäsovelluksia ja niiden käyttöä meriteollisuudessa.

1.1 Työn tavoitteet

Deltamarinilla todettiin ongelma projektien aikaisessa kommunikaatiossa ja tiedon hallinnassa osastojen välillä ja tästä aiheutuvista virheistä aluksen suunnittelun aikana. Tällä hetkellä Deltamarinilla on paljon hajautettua tietoa tietokannoissa ja niiden loogiseen ja yhdenmukaiseen sijoitteluun etsittiin ratkaisua. Opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda uusi keskitetty laitetietokanta enimmäkseen sähkö-, sisustus- ja konepuolen osastoille, jonne voidaan koota tulevista projekteista laitetiedot, laitekuvaukset ja AutoCAD-blockit, sekä pitää ne järjestelmällisesti yhdessä paikassa. Järjestelmän tulisi pohjautua meriteknikan alalla yleisesti käytettyyn Kronodoc-dokumentinhallintajärjestelmään, sekä Oracle-relaatiotietokannan ympärille rakennettuihin tietokantasovelluksiin.

Alkuperäisenä ideana oli luoda Deltamarinin Kronodoc-dokumentinhallintajärjestelmään, joka tunnetaan paremmin nimellä DeltaDoris, uusi Kronodocille ominaisen puurakenteen omaava tietokanta. Tietokannan tulisi olla helppo käyttää ja yksinkertainen, sekä sen hakuominaisuuksien tulisi olla monipuoliset. Tietokantaa haluttaisiin käyttää uusien projektien laitetiedon keräykseen, sillä samoja laitteita käytetään vanhemmissa projekteissa. Tietokannan tulisi myös toimia yhteisenä eri osastojen välillä, jolloin kaikki laitelistaukset ja tiedot saataisiin samaan paikkaan.

Työn toteutusta mietittäessä päädyttiin erillisen tietokannan sijasta jo olemassa olevien DeltaDoris-dokumentinhallintaohjelmiston ja DeltaIris-laitetietokannan keskinäiseen linkittämiseen, jolloin säästytään kokonaan uuden tietokannan ja puurakenteen luomiselta ja siltä, ettei tietoa tarvitse enää tulevaisuudessa hakea sattumanvaraisesti vanhoista projekteista. Lisäksi monimutkaisempaan puurakennemalliin olisi tarvinnut sitoa työvoimaa tietokannan kokoamista ja ylläpitoa varten.

1.2 Deltamarin LTD

Työn tilaaja on Deltamarin Group, joka tarjoaa palveluja maailmanlaajuisesti laivanrakennusteollisuudessa seuraaville toimialoille: laivanvarustus, laivanrakennus, merenkulku, offshore ja meripuolustus. Yrityksen pääkonttori sijaitsee Turussa, lisäksi toimipisteitä on Helsingissä ja Raumalla. Yrityksellä on toimipisteitä eri puolilla maailmaa, kuten Malesiassa, Puolassa ja Kiinassa.

Deltamarinin pääomistaja AVIC International Maritime Holdings Limited on osa monikansallista AVIC Groupia. Deltamarinin palveluksessa on noin 400 henkilöä, joista 250 työskentelee Suomessa.

2 NYKYINEN JA TULEVA TOIMINTAMALLI

2.1 Nykyinen toimintamalli

Tällä hetkellä Deltamarinilla käytetään kahta eri tietojenhakusovellutusta: Laitetietokantaa DeltaIris, josta löytyy laitteiden karakterinen ja numeraalinen tieto, ja dokumentinhallinnointiohjelmistoa DeltaDoris, josta löytyy laitteiden blockit, ohjeet ja muu oleellinen, jota ei voida DeltaIriksessä esittää. Laitteiden haut suoritettiin DeltaDoris-dokumentinhallintaohjelmistossa, joka listasi kaiken mahdollisen tiedon, jossa hakutermi esiintyi, oli se sitten tiedoston otsikossa tai tiedoston sisällä tekstin muodossa. Lisäksi käsihaulla voitiin tutuista projekteista selata tarvittavat AutoCAD-blockit, mutta tämä vaati tietämystä projektista. Lisäksi haluttava laite voitiin hakea DeltaIris-ohjelmistossa, mutta DeltaIris antoi vain karakterisen ja numeraalisen tiedon laitteesta ja DeltaDoriksesta jouduttiin silti hakemaan AutoCAD-blockit. Vanha toimintamalli lisäksi eristi eri osastojen välisen toiminnan, sillä niillä ei ollut yhdistävää tekijää.

2.2 Tuleva toimintamalli

Tuleva laitehaku toimii DeltaIris-laitetietokannassa, jossa on erikseen lajiteltu joka osastolle oma toimintaympäristö. Siellä voi myös hakea ilman erillistä osastoimista, jolloin voidaan hakea laajasta laitetietokannasta mitä tahansa. Haussa voidaan myös etsiä useammalla hakutermillä, esimerkiksi laitteen nimellä ja valmistajalla. Haut voidaan myös järjestää aakkosjärjestykseen minkä tahansa ominaisuuden mukaisesti. DeltaIriksessä lisättiin linkki, joka siirtää käyttäjän suoraan DeltaDorikseen oikean laitteen kohdalle. Tuleva toimintamalli yhdistää sähkö-, kone- ja sisustusosastoja, jotka tulevat pääasiallisesti käyttämään tulevaa tietokantasovellutusta.

AutoCAD-sovellusta pohdittiin lisättäväksi opinnäytetyöhön, mutta se todettiin liian haastavaksi toteuttaa.

3 TIETOKANTA

Tietokantoja käytetään meritekniikassa, niin telakka- kuin suunnittelutyötoiminnassa varsin yleisesti. Niiden avulla pystytään järjestämään ja organisoimaan suuria määriä tietoa varsin yksinkertaisesti ja monipuolisesti. Lähestulkoon jokainen suurempi laiva-alan yritys käyttää jonkin asteista tietokantaa apuna suunnittelussa, projektien organisoinnissa ja aikataulutuksessa. Suomessa yleisimmin käytössä on Kronodoc-dokumentinhallintajärjestelmä ja siihen liitetty tietokanta. Tietojärjestelmät ovat erittäin laaja käsite, joten tässä keskitytään ainoastaan relaatiotietokantaan ja sen ympärille rakennettavien ohjelmistojen ja hallintajärjestelmien ominaisuuksiin.

Tietokantoja voidaan käyttää useilla eri tavoilla: Laitetiedon laajaan listaukseen, tiedostojen ja dokumenttien organisointiin, sisäiseen organisointiin, tapahtumakalenterien ylläpitoon, projektikohtaisen etenemisen seurantaan.

3.1 Relaatiotietokanta yleisesti

Tietokanta on jaettu kokoelma loogisesti relatiivista tietoa ja tiedon kuvauksia, jotka on lajiteltu niin, että ne kohtaavat tietokantaa hallitsevan organisaation tarvitseman tiedon tarpeen. Tiedolla tarkoitetaan tosiasioihin perustuvia karakterisia tai numeraalisia faktoja joilla on implisiittinen merkitys. Tiedon kuvaus tunnetaan järjestelmäluettelona tai metatietona.

Tietokanta on yksi suuri varasto tietoa, jota voi käyttää samanaikaisesti monet käyttäjät ja osastot. Tietokannassa on seuraavat implisiittiset ominaisuudet:

- Tietokanta edustaa näkökulmaa reaalimaailmasta ja sitä kutsutaan mini-worldiksi tai UoD:ksi (University of discourse).
- Tietokanta on loogisesti johdonmukainen kokoelma tietoa, jolla on luonnollinen merkitys. Kokoelmaa satunnaista tietoa ei voida kutsua tietokannaksi.

- Tietokanta suunnitellaan, rakennetaan ja kasataan tiedoilla tiettyä käyttötarkoitusta varten. Sillä on määrätty käyttäjäjoukko ja ennakkokäsitteinen sovellutus, jossa käyttäjät ovat kiinnostuneita tietokannan relatiivisesta tiedosta.

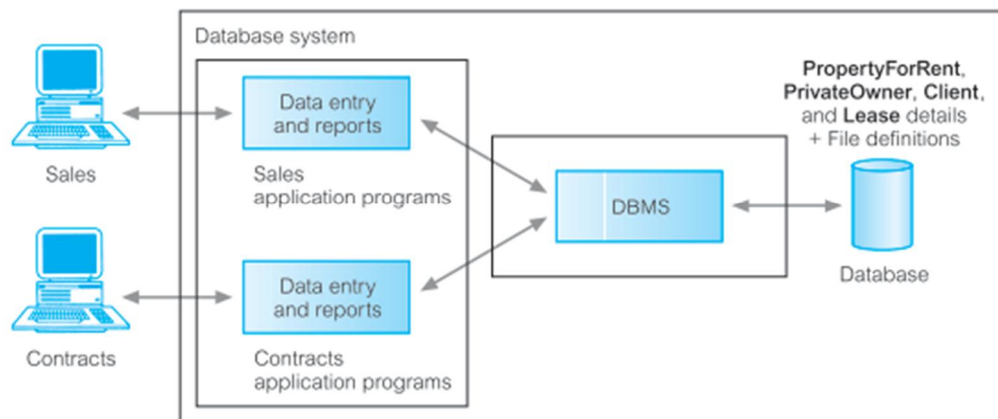
Termillä loogisesti relatiivinen tarkoitetaan tietokannan sisältämän informaation tarpeellisuutta.

Kun analysoidaan organisaation tiedontarpeita, yritetään tunnistaa tiedon yksiköt, määritteet ja suhteet. Yksiköt ovat selviä kohteita (esim. ihminen, paikka, asia, konsepti tai tapahtuma). Määrite on ominaisuus, joka kuvaa jotain osaa yksiköstä, jota yritetään määrittää ja suhde kuvastaa suhdetta eri yksiköiden välillä.

Tietokanta voi olla minkä tahansa kokoinen ja kuinka monimutkainen tahansa. Sitä voidaan kehittää ja ylläpitää manuaalisesti tai se voidaan koneistaa automaattiseksi, jolloin tiedot pidetään tietokoneilla. (Connolly & Begg 2005, 15; Elmasri & Navethe 2010, 4.)

3.2 Tietokantasovellus

Tietokantasovellus on tietokoneohjelma, joka vuorovaikuttaa tietokannan kanssa antamalla ohjelmistoa koskevia pyyntöjä (yleensä SQL-lausumia) DBMS:lle. Käyttäjä käyttää tietokantaa useiden tietokantasovellusten avulla, joita käytetään tietokannan luontiin, ylläpitoon, informaation tuottamiseen ja keräykseen. Nämä ohjelmat ovat tyypillisesti verkkosovelluksia. Sovellusohjelmat voidaan kirjoittaa jollain ohjelmointikielellä tai käyttämällä korkeamman tason neljännen sukupolven kieltä. (Connolly & Begg 2005, 17.) Tietokantalähestymistapa on esitelty kuvassa 1.



Kuva 1. Tietokantalähestymistapa (Connolly & Begg 2005, 17).

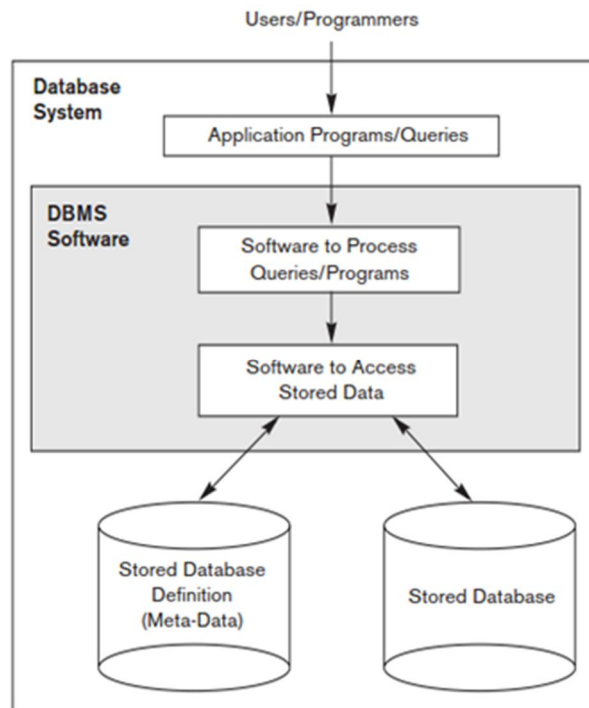
3.3 DBMS

DBMS eli Database management system, tietokannanhallinnointijärjestelmä on kokoelma ohjelmia, joiden avulla käyttäjät voivat määrittää, luoda, ylläpitää ja valvoa pääsyä tietokantaan. DBMS on yleiskäyttöinen ohjelmistojärjestelmä, joka mahdollistaa prosessien määrittelemisen, rakentamisen, manipuloinnin ja jakamisen eri käyttäjien ja sovellusten kesken.

Tietokannan määrittäminen sisältää tietotyyppien, tietorakenteiden ja rajoitteiden määrittelemisen tallentamisen tietokantaan. Tietokannan määrittäminen tai sitä kuvaava tieto on myös varastoitu DBMS:ään tietokantaluettelon tai meta-tiedon muodossa. Tietokannan rakentaminen on prosessi tiedon tallentamiseksi jollekin tallennusalueelle, jota DBMS kontrolloi. Tietokannan manipulointi sisältää tietyn tiedon hakua tietokannasta kyselyiden avulla, tietokannan päivitystä, jotta se vastaa miniworldia ja raporttien tuottamista tiedosta. Tietokannan jakamisen avulla useat käyttäjät ja ohjelmat pääsevät käsiksi tietokantaan samanaikaisesti.

Lisäksi DBMS tarjoaa muita tärkeitä ominaisuuksia, joita ovat esimerkiksi tietokannan suojeleminen ja ylläpito pitkällä ajanjaksoilla. Tietokannan suojelemaan kuuluvat järjestelmäsuojauksen laitteistojärjestelmähäiriöiden varalta, sekä turvasuojauksen haittaohjelmien ja luvattoman käytön varalta. Tyypillisesti tietokannan elinkaari

on monia vuosia, joten DBMS:n on pystyttävä ylläpitämään ja kehittämään samaa tahtia vaatimusten kanssa. Tietokantaa ja DBMS-ohjelmistokokonaisuutta kutsutaan tietokantajärjestelmäksi. (Elmasri & Navethe 2010, 5–7.)



Kuva 2. Yksinkertaistettu tietokantajärjestelmäympäristö. (Elmasri & Navethe 2010, 5–7).

3.4 Oracle-tietokanta

Oracle on relaatiotietokanta. Relaatiotietokanta koostuu useista taulukoista, joissa taulukoissa tiedot eritetään riveillä ja sarakkeissa. Tietokannassa tiedot tallennetaan taulukkoihin siten, että yksi tieto tallennetaan vain yhteen paikkaan, lisäksi tietokantaan tallennetaan myös tieto siitä, miten eri taulukot liittyvät toisiinsa. Oracle-tietokannan ominaisuuksiin kuuluu datan varastointi, päivitys ja saanti.

Tietokanta koostuu fyysisistä ja loogisista rakenteista, jonne systeemi-, käyttäjä- ja ohjausinformaatio on tallennettu. Käyttöliittymä, joka hallitsee Oracle-tietokantaa, kutsutaan Oracle-tietokantaserveriksi. Lisäksi käyttöliittymä, joka

pyörittää Oraclea ja fyysistä tietokantaa kutsutaan, Oracle-tietokantajärjestelmäksi. (McGregor ym. 2015, 2.)

Deltamarinin Deltalris-laitetietokanta ja DeltaDoris-dokumentinhallintaohjelmisto pohjautuvat Oracle-tietokantaan, ja niiden avulla tietoa voidaan lisätä tietokantaan ja sitä voidaan myös hakea sieltä käyttäen hyväksi relaatiotietokannan haakuominaisuuksia ja käyttöliittymää.

4 DELTAMARININ TIETOJÄRJESTELMÄT

Tällä hetkellä Deltamarin Groupilla on käytössä Oracle-tietokanta. Deltaris on laitetietokanta, ja DeltaDoris on dokumentinhallintaohjelmisto ja niitä käytetään Oracle-tietokannan avulla. DeltaDoris pohjautuu dokumentinhallintaohjelmistolle Kronodoc.

4.1 Kronodoc/DeltaDoris

DeltaDoris perustuu Kronodoc-dokumentinhallintaohjelmistoon, joka on alun perin kehitetty Suomessa. Kronodoc-dokumentinhallintaohjelmisto on erikoistunut hallitsemaan suurien projektien isoja tietomääriä, jotka sisältävät muun muassa suuria määriä kuvia, muistioita, piirustuksia. Järjestelmää käytetään laivalalla yleisesti, sillä siihen on implementoitu kattavat jako-ominaisuudet, joilla telakka, laitetoimittajat ja suunnittelutoimisto voivat jakaa projektikohtaiset tiedot keskenään hallitussa ympäristössä. Järjestelmä on yksinkertainen vaikka tosin sen hakuominaisuudet ovat puutteelliset. DeltaDorista käytetään internetin välityksellä, joten se turvaa etätyömahdollisuudet.

4.1.1 DeltaDoriksen rakenne

Tiedot tallennetaan DeltaDoriksessa neljään tasoon: työtiloihin, kansioihin, dokumentteihin ja tiedostoihin. Tasot on esitelty kuvassa 3.



Kuva 3. Tasot DeltaDoriksessa (Kronodoc 2008.)

DeltaDoriksessa työtilat ovat ylimmän tason tiedontallennusyksikkö. Nämä ovat yleensä laivaprojekteja, joiden alle luodaan alikansiot numerojärjestelmän mukaisesti: Management, QA, Source Data, Design, Communication ja Support. Rakenne on esitelty alla olevassa kuvassa 4. Täten jokaiselle projektille voidaan luoda oma, uniikki kansiointimenetelmä, jossa projekti jaetaan hierarkian mukaisiin osioihin. Kansioihin voidaan asettaa alikansioita ja dokumentteja, jotta saadaan tarvittava projektikohtainen puurakenne aikaiseksi. Kansioita käytetään tiedon järjestämiseen työtilan sisällä. Kansioden sisään sijoitetaan dokumentit, jotka pitävät sisällään tiedostot. Yhdessä kansiossa voi olla useita dokumentteja. Dokumenteilla on aina yleiset ominaisuudet, joita ovat esimerkiksi dokumentin numero, tekoajankohta ja kirjoittaja. Dokumenteilla voi myös olla mukautettavia ominaisuuksia. Dokumentit voivat pitää sisällään useita tiedostoja ja ne voivat olla minkä tyyppisiä ja kokoisia tahansa. Dokumentin ominaisuudet koskevat kaikkia sen sisältämiä tiedostoja. Opinnäytetyössä keskitytään vain oleellisiin alikansioihin Source Data ja Design.



Kuva 4. DeltaDoriksen projektin alainen rakenne

Design- ja Source Data-kansiot seuraavat sisällöllisesti Deltamarinin litterointijärjestelmää, jossa jokaiselle järjestelmälle annetaan oma numero. Litterointijärjestelmän mukaisesta kansioista avautuu näkymä lisäkansiolle, joiden sisältöä tarkistellaan alla.

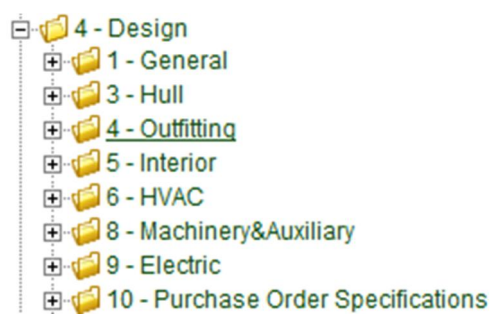
- Source Data -kansio sisältää: laivan erittelyn, sopimusmateriaalit, telakan tiedot, tilausinformaation ja muuta tarpeellista lähdemateriaalia. Tilausinformaatio-kansiosta löytyy laitteiden toimitusinformaation yksityiskohdat, sekä piirustus-blockit ja muu oleellinen informaatio laitteista. Tilausinformaatio-kansion rakenne seuraa tarkasti litterointijärjestelmää, jossa en-

nen laitteen nimeä on sen litteranumero ja kansioista löytyy oleellinen laitetieto. Tilausinformaatio-kansion rakenne esitellään kuvassa 5.



Kuva 5. Tilausinformaatio-kansio DeltaDoriksessa

- Design-kansion rakenne seuraa erittelyn mukaista rakennetta, jossa kansiot nimetään laivan erittelyn mukaiseen järjestykseen. Kansiot sisältävät joka litterointijärjestelmän mukaisen systeemin piirustukset. Design-kansion rakenne esitetään alla olevassa kuvassa 6.



Kuva 6. Design-kansio DeltaDoriksessa

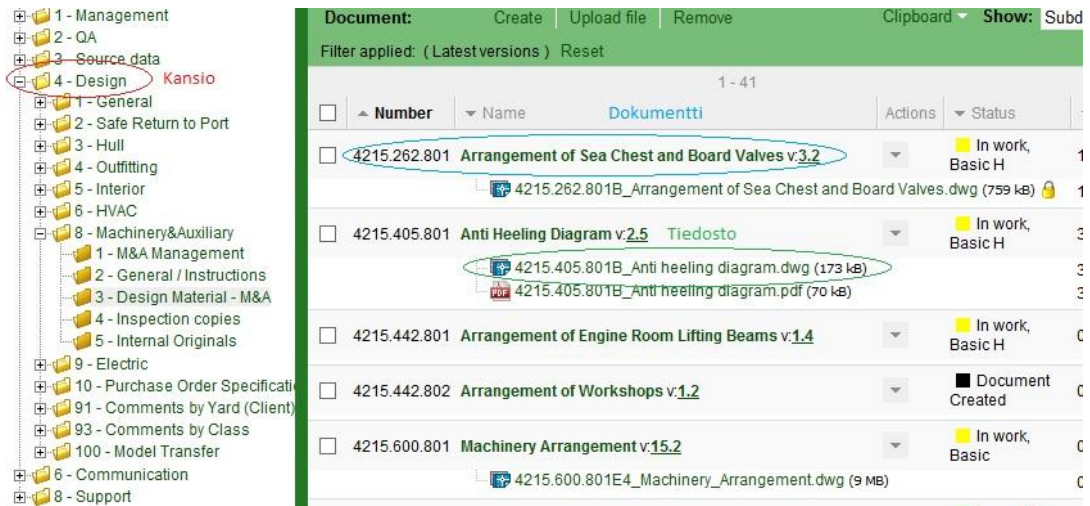
1. General-kansio eli yleinen osa sisältää aluksen suuret kokoonpanopiirustukset, vakavuuslaskelmat, ja muita yleisiä komponentteja, joita ei voida jaotella mihinkään muuhun kategoriaan.

3. Hull-kansio eli runkorakenne sisältää laivan rungon ominaisuuslaskelmat ja runkokuvannot.
4. Outfitting-kansio eli kansivarustelu sisältää varsinaisen kansivarustelun ohessa myös runkovarustusta, joka liittyy laivan hallintaan ja rungon rakenteisiin.
5. Interior-kansio eli sisustusvarustelu sisältää aluksen sisustusvarusteluun liittyvät piirustukset ja laskelmat.
6. HVAC-kansio (heating, ventilation, and air conditioning) sisältää laiva-kohtaiset LVI-piirustukset ja laskelmat.
8. Machinery & Auxiliary-kansio eli koneet ja apukoneet, sisältää laivan-koneistoon ja konehuoneeseen liittyvät piirustukset ja laskelmat. Yleensä numerot 7 ja 8 ovat yhdistettynä numero kahdeksan alle.
9. Electric-kansio eli sähkö, sisältää sähköön liittyvät kaaviopiirustukset ja laskelmat.
10. Kansio voidaan nimetä minkä nimiseski tahansa. Se sisältää alukselle tyyppikohtaisien lisäominaisuuksien kuvannat ja laskelmat.

4.1.2 Kronodocin yleinen puurakenne työtilassa

Kuvassa 7 on esitettyä yleinen Kronodoc-puurakenne työtilassa. Punaisella on ympyröity kansio, sinisellä on ympyröity dokumentti, sekä vihreällä dokumentin sisältämä tiedosto.

Statusvalikolla voidaan ilmaista työn tämänhetkinen tilanne ja numerolla työnnumero. Lisäksi yläpalkkiin voidaan lisätä muita menetelmiä, joilla kansion sisältämiä tiedostoja voidaan lajitella. (Kronodoc 2008)



Kuva 7. Kronodoc-dokumenttiluettelon puurakenne DeltaDoriiksessa

4.2 Deltalris

Deltalris on laitetietokanta, jolla listataan laitteille karakterisia ja numeraalisia arvoja. Tietokenttiä voidaan lisätä loputtomasti ja ne jakautuvat yhteneväisesti eri laitteiden välille, kuitenkin niin, että kenttien ei tarvitse välttämättä sisältää tietoa tai arvoja. Deltalris on vasta tulossa käyttöön Deltamarin Groupin sisällä ja se on suhteellisen uusi tietokanta. Deltalris on toiminut tähän mennessä vasta muutamissa projekteissa pääasiallisesti laiteluettelolistana. Deltalriksessä on jokaiselle projektille oma alaympäristö, jonne voidaan syöttää laitteiden tarvittavat arvot.

5 TIETOJÄRJESTELMÄN VAIHTOEHDOT

Opinnäytetyötä aloittaessa pohdittiin erilaisia toteutusvaihtoehtoja. Vaihtoehtoja oli alun perin kaksi erilaista. Puutyylinen DeltaDorikseen rakennettava tietokanta, sekä DeltaDoriksen ja DeltaIriksen välille linkitettävä tietokantajärjestelmä. Opinnäytetyössä päädyttiin selvästi jälkimmäiseen yksinkertaisempaan vaihtoehtoon. (Suomi, Martiskainen ja Honkonen, 2015).

5.1 Puutyylinen tietokanta DeltaDoriksessa

Alun perin ideana oli luoda DeltaDorikseen pohjautuva, litteroiden mukaan numeroitu tietokanta, jonne oli tarkoituksena kerätä puurakenteeseen kaikkien projektien mahdolliset blockit, infotiedostot ja vendor data.

5.1.1 Laiteryhmien jaottelu

Laiteryhmien jaottelua pohdittiin siten, että ne olisivat mahdollisimman selkeästi, käytännöllisesti ja monipuolisesti esitetty puurakenteessa, ilman että käyttäjällä olisi ongelmia tiedon paikantamisessa. Näitä kaikkia ominaisuuksia pohdittaessa päädyttiin lopputulokseen, jossa pääjaottelu tulisi koostumaan isoista laiteyksiköistä ja vaihtoehtoinen lisälaiteryhmä tulisi koostumaan pienemmistä laiteyksiköistä.

Laiteryhmien pääjaottelu tulisi olemaan:

1. Pääkone, apukone ja varageneraattori
2. Separaattorit (FO, LO ja Pilssi)
3. FO-booster-koneikot
4. Boilerit
5. Jäähdyttimet
6. Suodattimet
7. Pumput

Laiteryhmien jaotteluvaiheessa tuli todettua, että pumppujen jaottelu tulisi olemaan ongelmallinen, sillä pumpputyyppejä on lukemattomia erilaisia eri järjestelmiin ja niiden litteraluettelointi tulisi olemaan ongelmallinen.

Lisäksi vaihtoehtoisia lisälaiteryhmiä olisivat olleet:

1. Venttiilit
2. Sähkökaapit
3. Putkiosat
4. Sähkömoottorit
5. (Pumput)

Pumppujen mahdollista lisäystä lisälaiteryhmään perusteltiin niiden vaikealla systeemikohtaisella määrittämisellä, jolloin tietokantaan olisi luotu oma litteroinnista poikkeava tietokanta yksinomaan lisälaiteryhmille. Lisälaiteryhmän osien määrittäminen tiettyyn järjestelmään olisi mahdotonta, sillä monessa pääkategoriassa on lisälaiteryhmään kuuluvia laitteita.

5.1.2 Puurakenteen määrittäminen

Tietokannan puurakenne päätettiin rakentaa käyttäen pohjana yrityksen sisäistä litterointijärjestelmää, joka jakautuu kahdeksaan pääryhmään ja ne ovat laiva-projekteilla samanlaiset. Lisäksi ei tarvitsisi kehittää uutta lajittelutapaa tietokannan puurakenteeseen, eikä sen käyttöön tarvitsisi perehdyttää työntekijöitä, sillä litterointijärjestelmä on jo työntekijöille tuttu DeltaDoris-työympäristöstä. Avatessa pääryhmäkansion aukeaisi lista systeemikansioista. Listasta tulisi käytön ohessa valita oikea systeemi, jonka kansion sisältä aukeaisi lista systeemikohtaisista laitteista. Systeemikohtaisten laitteiden kansion sisältä aukeaisi näkymä listaan, jossa olisi kaikkien tämän tyyppisten laitteiden valmistajien nimet, joista voitaisiin valita haluttu valmistaja, jota laivassa käytetään. Lisäksi valmistaja-kansion avaamalla saataisiin vielä tarkempi lista valmistajan laitemalleista. Laitemallikansioiden sisältä löytyisi jokaisesta samat alakansiot: General info, joka pitää sisällään valmistajan esitteen laitteesta ja kaiken muun kirjallisen lisämateriaalin joka liittyy laitteeseen. Blocks-kansio pitäisi sisällään laitteen Au-

toCAD-blocktiedostot kolmesta eri kuvakulmasta, edestä, takaa ja sivulta. Lisäksi laitemallikansioista löytyisi vielä kansio projektireferensseille. Projektireferenssikansiossa on lista kaikista laivoista jossa kyseistä laitetta on aiemmin käytetty.

+ 8 Auxiliary and piping systems for machinery and ship					
+ 82 Fuel oil systems					
+ 822 Fuel oil purification					
+ 8221 Separator units					
+ Valmistaja					
+ Malli					
				+ General info	
				-.pdf	
				+Blocks	
				- block front	
				- block back	
				- block side	
				+ Project references	
				- list	
+ 823 Fuel oil system for main engines					
+ 8231 Fuel oil booster units					
+ Valmistaja					
+ Malli					
				+ General info	
				-.pdf	
				+Blocks	
				- block front	
				- block back	
				- block side	
				+ Project references	
				- list	

Kuva 8. DeltaDoris-dokumenttihallintajärjestelmän mahdollinen puurakenne

Puurakenne dokumentinhallintajärjestelmässä mahdollistaisi valtavan järjestelmällisen tietopankin laitteista ja niiden etsiminen olisi yksinkertaista litterointinumeroinnin avulla.

5.1.3 DeltaDoris puurakenne tietokannan hyvät ja huonot puolet

DeltaDorikseen rakentuvan tietokannan hyviä puolia ovat järjestelmällinen hakutapa kansioita selaamalla, litterajärjestelmän mukainen jaottelu, selkeys, mallikohtaisten laitetietojen, blockien ja projektireferenssien helppo löydettävyys. Laitetietokannan huonot puolet johtivat vaihtoehdon hylkäykseen. Suurin heikkous tietokannassa oli ylläpito; tietokantajärjestelmän ylläpitämiseksi olisi tarvittu kohdentaa ainakin kaksi henkilöä ylläpitämään ja kokoamaan tietokantaa, jotta se pysyisi ajan tasalla. Tietokannan kokoaminen olisi menneistä projekteista aikaa vievää ja siihen tuhlautuisi lukemattomia työtunteja. Lisäksi tultiin siihen tulokseen, että laitehaku voitaisiin suorittaa vaihtoehtoisella DeltaDorikseen pohjautuvalla laitetietokannalla paljon paremmin ja yksinkertaisemmin. Lisäksi pumppujen ja muiden lisälaitetekategoriaan lukeutuvien laitteiden litterointijärjestelmän ulkopuolinen tietokanta tulisi olemaan monimutkainen.

5.2 Linkkityylinen DeltaDoris-laitetietokanta

Toisena tietokantamallina suunniteltiin DeltaDoris-dokumenttihallintajärjestelmään toteutettava linkkausominaisuus DeltaDoriksen ja DeltaDoriksen välille, jolloin DeltaDorikseen ei tarvitsisi luoda erillistä tietokantaa, vaan DeltaDorikseen voitaisiin luoda suora linkki laitteen ja DeltaDoriksesta löytyvän hakemistopolun välille. Tätä toteutettua tietokantahakemistomallia käsitellään syvemmin kappaleessa 6.

5.3 Autocad-sovellus

Tietokannan määrittämistä mietittäessä pohdittiin myös erillistä block-tietokantaa AutoCAD-ympäristöön, jossa pystyttäisiin alasvetovalikon tai hakukriteerien avulla hakemaan suoraan tarvittava block-kuvanto piirustukseen ilman erillistä tietokantaselausta. AutoCAD:iin on mahdollista luoda oma tieto-

kantapohjainen hakujärjestelmä, joka saatetaan toteuttaa myöhemmin opinnäytetyön ulkopuolella.

6 DELTAIRIKSEN JA DELTADORIKSEN YHDISTÄMISEN TOTEUTUS

Tietokannan mallia pohdittaessa päädyttiin erillisen tietokannan luonnin sijasta jo valmiiden DeltaDoris-dokumentinhallintaohjelmiston ja DeltaIris-laitetietokannan linkitykseen. Opinnäytetyön yhteydessä kehitetty idea mahdollistaa projektivastaavalta helpon tavan linkittää tuleva toimittaja-aineisto, blockit, manuaalit, ym. vain muutaman arvon syötöllä DeltaIrikseen ja DeltaDorikseen, mikä voidaan hoitaa työn ohessa nopeasti ja helposti.

6.1 Tietokantasovellusten yhdistäminen

Tietokantasovellusten yhdistäminen toteutettiin lisäämällä Kronodoc-dokumentinhallintajärjestelmään pohjautuvaan DeltaDorikseen kohteen sisälle metakenttä, jonne voidaan syöttää DeltaIriksestä saatavat System- ja Item code, jotka ovat uniikkeja joka laitteelle, jotka järjestelmään syötetään. Lisäksi laivan projektinumero määrittää automaattisesti laitteelle projektinumeron, jottei päällekkäisiä laitteita synny eri projektien välille.



▼ Iris Info

System code:

Item code:

Kuva 9. System- ja item code info DeltaDoriksessa

DeltaIris-laitetietokannasta saatava System ja Item code eivät toistu laivassa kertaakaan yhdenaikaisesti vaan ovat uniikkeja yksiköitä laitteelle, vaikka laitteita olisi useampi samassa laivassa.

DM Littera	System code	Item code	Item description
	665	001	EMERGENCY DIESEL GENERATOR UNIT

Kuva 10. System ja Item code DeltaIrikseessä

6.2 Hakuominaisuuden määrittäminen

Haku tapahtuu Deltalris-laitetietokannassa. Ennen haun aloittamista pitää määrittää taulukko, josta laitetta haetaan, sekä myös valinnallisesti mistä laitenumeroinnin alta laite haetaan. Tables-valintakriteeristä valitaan alakategoria johon laite kuuluu ja se on aina päätettävä. Vaihtoehtoisesti System-valintakriteeri voidaan jättää tyhjäksi tai spesifioida johonkin tiettyyn systeemiin, jolloin tuloksena saadaan vain sen systeemin alle kuuluvia vaihtoehtoja.



Kuva 11. Taulukko- ja systeemivalinta Deltalriksessä

Valitsemalla Global-laatikko hakupalkista voidaan hakea projektien yli laitteita, joilla on yhteiset hakutermit. Tämä mahdollistaa useiden eri laitteiden löytämisen, joista voidaan valita oikeatyyppinen jo aikaisemmin käytetty laite. Jos Global-laatikkoa ei rastiteta, haku suoritetaan tällä hetkellä auki olevasta projektista.



Kuva 12. Hakupalkki Deltalriksessä

Hakulaatikkoon kirjoitetaan haettavalle laitetyypille ominaisia karakterisia tai numeraalisia arvoja ja painetaan search-painiketta. Ominaisia arvoja voivat olla valmistaja, tyyppi, kapasiteetti, jne. Hakujärjestelmä listaa tulokset, jotka sopivat hakukriteereihin, allekkain listaksi, joista voidaan valita sopiva laite. Jos vastaavaa laitetta ei löydy, se tulee lisätä manuaalisesti listaan. Tämän tekeminen on määritetty kohdassa 6.4 Laitteiden lisääminen tietokantaan.

6.3 Hakutulokset

Kun haku on tehty, voidaan Deltalriksessä saada paljon tietoa hausta löytyneistä laitteista ja tietoja hyödyntämällä valita oikea laite, jos sellainen on aikaisem-

massa projektissa ollut mukana ja se on lisätty tietokantaan. Yleensä laivojen suunnittelussa lainataan jo suunnitelluista referenssilaitteista järjestelmiä, jotka on todettu toimiviksi ja jotka sopivat suunnittelussa olevaan laivaan.

Hakutuloksista nähdään, missä projektissa kyseistä laitetyyppiä on käytetty aikaisemmin. Lisäksi numeraalisista ja karakterisistä kentistä nähdään sopivatko niiden arvot suunnitteilla olevalle laivalle. Jos laite sopii uuteen suunnitteilla olevaan laivaan, voidaan arvot siirtää suurimmaksi osaksi siihen. Lisäksi järjestelmässä on infokenttä laitteen erikoisominaisuuksista.

Hakutuloksiin on liitetty linkki, jota painamalla järjestelmä ohjaa käyttäjän laitteelle ominaiseen kohtaan vendor data-hakemistoon. Linkin takaa löytyvät laitteen blockit, manuaalit ja muu sinne lisätty tieto. Laitteelle lisätään linkki sitten, kun vendor data-kansiossa on sisältöä ja lisäyksen tekee projektista vastaava henkilö tai tehtävään määrätty henkilö.

6.4 Laitteiden lisääminen tietokantaan

Uuden laitteen lisääminen tietokantaan tapahtuu DeltaDoriksen ja Deltalriksen avulla. Laitteelle määritetään Deltalriksessä item ja system code, joille määritetään DeltaDorikseen omat vastaavat item ja system codet vendor data -hakemistoon, kuten kohdassa 6.1 on esitetty. Vendor data saadaan laitteen toimittavalta yritykseltä ja sen kattavuus vaihtelee toimittajasta riippuen. Vendor datasta saadaan täytettyä Deltalriksen karakteriset ja numeraaliset kentät.

6.5 Tietokannan laajennus

Laitetietokannan laajentuminen perustuu uusien laitteiden lisäämiseen uusien suunnitteluprojektien yhteydessä, joten tietokanta on alkuun suppea, sillä laivoja ei ole vielä monia Deltalriksessä, eikä jo olemassa olevia Deltalris-projekteja tulla linkittämään. Seuraavat tulevat projektit ja niiden tietojen linkittäminen tulee kasvattamaan tietokantaa pikkuhiljaa, eikä siihen tarvita ylimääräistä työtä.

7 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää Deltamarin Oy:lle tietokanta laitteille, niiden tiedoille ja AutoCAD-blockeille, samalla yhdistäen eri osastojen keskinäistä kanssakäymistä. Opinnäytetyössä kehitetty malli DeltaDoris-dokumentinhallintaohjelmiston ja Deltalris-laitetietokannan linkittämiselle poisti tarpeen erilliselle tietokannalle. Kehitetty malli on yksinkertainen ja todettu toimivaksi testaamalla DeltaDoris- ja Deltalris-ympäristöissä. Malli perustuu DeltaDoriksen ja Deltalriksen keskinäiseen linkittämiseen, joka hakutilanteen jälkeen takaa pääsyn Deltalris-laitetietokannasta DeltaDoris-dokumentinhallintaohjelmistoon suoran linkin avulla, jolloin linkki ohjaa käyttäjänsä hakemistoon, josta kyseisen laitteen blockit, manuaalit ja muu tarvittava lisätieto löytyvät.

Yhtiön puolelta toimintamalliin on ollut lämmin vastaanotto. Työ saavutti odotetut tulokset ja sitä tullaan jatkokehittämään tulevaisuudessa niin, että se voidaan implementoida tuleviin alkaviin projekteihin jo kesän jälkeen.

LÄHTEET

Connolly, T. & Begg, C. 2005. Database systems. Harlow: Pearsons Education Limited. Viitattu 15.2.2015

Elmasri, R. & Navethe, S. 2010. Fundamentals of Database Systems Sixth Edition. Boston: Pearson Education Inc. Viitattu 15.2.2015

Kronodoc Oy. 2008. Kronodoc 4.0 User Guide. Viitattu 8.4.2015

McGregor, C.; Kumar, S.; Romero, A., Austin, D.; Fogel, S.; Ashdown, L.; Williams, D.; Cyran, M.; Hansell, D.; Krishnaswamy, V.; Laquerre, P.; Maddali, V.; Minhas, M.; Polk, J.; Townsend, M.; & Yang, W. 2012. Oracle Database 2 Day DBA, 10g Release 2. Redwood city: Oracle America Viitattu 24.4.2015

Suomi A, Martiskainen K ja Honkonen L. Haastattelu 21.11.2014 Deltamarin Oy, Turku